

Cidaris

Revista Ilicitana de Paleontología y Mineralogía

Referencia a este artículo:

Torroba, J., Gómez de la Peña, L., Gómez Cano, A. R., López-Guerrero, P. y Hernández Fernández, M. Estudio de los patrones de mortandad de *Democricetodon larteti* (Schaub 1925) en el yacimiento mioceno de Somosaguas Sur (Pozuelo de Alarcón, Madrid). En: Moreno-Azanza, M., Díaz-Martínez, I., Gasca, J.M., Melero-Rubio, M., Rabal-Garcés, R. y Sauqué, V. (coords). *Cidaris*, número 30, VIII Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología, volumen de actas, 325-328.

Núm. 30
2010

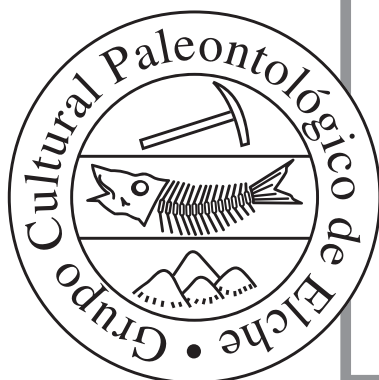


VIII EJIP



ENCISO - LA RIOJA

VIII Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología
VOLUMEN DE ACTAS



GRUPO CULTURAL PALEONTOLÓGICO DE ELCHE

ESTUDIO DE LOS PATRONES DE MORTANDAD DE *DEMOCRICETODON LARTETI* (SCHAUB 1925) EN EL YACIMIENTO MIOCENO DE SOMOSAGUAS SUR (POZUELO DE ALARCÓN, MADRID)

STUDY OF PATTERN OF THE AGE OF DEATH IN *DEMOCRICETODON LARTETI* (SCHAUB 1925) IN THE MIOCENE LOCALITY OF SOMOSAGUAS SUR (POZUELO DE ALARCÓN, MADRID)

Juan Torroba¹, Laura Gómez de la Peña¹, Ana Rosa Gómez Cano¹, Paloma López-Guerrero¹ y Manuel Hernández Fernández^{1,2}

¹Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid. C/ José Antonio Novais, 2 28040 Madrid. Email: J.T., juan_torroba@hotmail.com; L.G.P., lauragdlp@msn.com; P.L.G., palomalopez@geo.ucm.es; A.R.G.C., argomez@geo.ucm.es

²U.E.I Paleontología, Instituto de Geología Económica, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. C/ José Antonio Novais 2, 28040 Madrid. E-mail: hdezfdz@geo.ucm.es

RESUMEN

Se estudió el patrón de mortandad del roedor *Democricetodon larteti* en el yacimiento de Somosaguas Sur (Mioceno medio) en función del grado de desgaste de sus terceros molares. Los resultados indican una gran abundancia de elementos muy poco desgastados (individuos juveniles) dentro de la población de estudio. Estos resultados no se ajustan a los patrones obtenidos en otros trabajos con poblaciones de roedores actuales ni con otros yacimientos. En cambio, se muestran claramente coherentes con los datos obtenidos para los macromamíferos de Somosaguas donde también existe una elevada mortandad de individuos juveniles asociada a eventos de gran aridez.

Palabras clave: *Democricetodon*, índice de desgaste, molares, Somosaguas Sur, Rodentia.

ABSTRACT

We studied the pattern of the age of death for *Democricetodon larteti*, a rodent species from the Somosaguas South fossil site (middle Miocene), in terms of wear degree of its third molars. The results indicate a great abundance of elements with scarce tooth wear (young individuals) in our study population. These results do not fit in the pattern obtained in other works with modern rodents, or in other fossil sites. However, they are manifestly consistent with the data obtained in previous works with macromammals from Somosaguas, where the existence of high rate of death of young individuals is associated to events of high aridity.

Keywords: *Democricetodon*, wear index, molars, Somosaguas South, Rodentia.

1. INTRODUCCIÓN

A partir del estudio tafonómico de la fauna de macromamíferos, Polonio y López Martínez (2000) indicaron la existencia de una mortandad juvenil elevada en el Mioceno medio de Somosaguas (Pozuelo de Alarcón, Madrid). Dicha mortalidad diferencial estaría asociada con las condiciones paleoclimáticas de gran aridez que se han inferido para este yacimiento, tanto a partir de análisis faunísticos (Hernández Fernández *et al.*, 2006) o isotópicos (Domingo *et al.*, 2009) como sedimentológicos y mineralógicos (Carrasco *et al.*, 2008). La existencia recurrente de periodos de sequía prolongada pudo ser la cau-

sante de tal mortandad (Polonio y López Martínez, 2000). No obstante, esta hipótesis aún no ha podido comprobarse con micromamíferos.

Los micromamíferos son un grupo especialmente sensible a los cambios ambientales, lo que supone una ventaja para los estudios paleoclimáticos, ya que los cambios más leves quedan reflejados en sus faunas. Particularmente interesante resulta el caso de los roedores, cuyo registro es cualitativa y cuantitativamente abundante en el Mioceno ibérico (López Martínez *et al.*, 1987; Calvo *et al.*, 1993; Sesé, 2006), lo que nos permite poder realizar trabajos sobre poblaciones de una sola especie. El registro fósil de

roedores está en gran medida basado en sus piezas dentales, debido a la resistencia del esmalte y a que además son las piezas diagnósticas para la sistemática de los distintos grupos (Freudenthal, 1966; Álvarez Sierra *et al.*, 1987; Peláez-Campomanes y Daams, 2002). Por otro lado, son elementos ampliamente utilizados en estudios paleoambientales (van der Meulen y Daams, 1992; Casanovas-Vilar y Agustí, 2007), pues ofrecen mucha información al investigador acerca del tipo de alimentación (Daams *et al.*, 1997) o diferentes momentos de estrés a lo largo del desarrollo (Trancho y Robledo, 2002). Finalmente, también pueden informar acerca de la edad de muerte de los individuos, relacionándola con el patrón de desgaste dental (Adamczewska-Andrzejewska, 1967; Freudenthal *et al.*, 2002).

En este trabajo, estudiamos el patrón de mortandad de los individuos de *Democricetodon larteti* (Rodentia, Cricetidae) registrados en el yacimiento de Somosaguas Sur, con la intención de determinar si se produjo un patrón de mortalidad preferencial de individuos juveniles similar al encontrado en macromamíferos, o bien sigue el establecido para roedores actuales (Freudenthal *et al.*, 2002). Por ello, y siguiendo estas consideraciones, la diferenciación de los individuos jóvenes y adultos se centró en el desgaste de la superficie oclusal de los molares, entendiendo que cuanto más joven sea el individuo, menor será el desgaste de su dentición (Adamczewska-Andrzejewska, 1967).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Debido a su disponibilidad en el yacimiento de Somosaguas Sur, la especie estudiada en este trabajo fue *Democricetodon larteti* (Schaub, 1925). Siguiendo la metodología propuesta por Freudenthal *et al.* (2002), nos centramos en los terceros molares, estando el material utilizado compuesto por un total de 14 M3 y 24 m3. El material estudiado se encuentra depositado en la colección del Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid.

Para inferir la edad relativa de los individuos de esta especie a partir del desgaste dental se siguió el método propuesto por Freudenthal *et al.* (2002), que cuantificaron el desgaste midiendo la superficie de dentina expuesta frente a la extensión total de la superficie oclusal del molar, por medio del índice de desgaste WI (Wear Index):

$$WI = 100D/(E+D)$$

siendo D el área ocupada por dentina y E la ocupada por esmalte.

Para poder medir el grado de desgaste fue necesario fotografiar (Nikon D300s) y digitalizar la superficie oclusal de los terceros molares inferiores y superiores, de manera que se pudieran hacer los cálculos sobre las imágenes. Se estudiaron únicamente dientes completos y sin fragmentación aparente en la superficie oclusal. En

un paso previo a la medida del desgaste se analizó foto a foto el estado del material buscando la existencia de marcas de digestión sobre las muestras. No obstante, no se encontraron evidencias a este respecto en ninguno de los molares.

A continuación, se computó el porcentaje de área desgastada de cada diente mediante la relación existente entre la superficie ocupada por dentina (superficie desgastada) y la superficie total del diente medida en píxeles, a través de las herramientas disponibles en el programa Adobe Photoshop CS4 (Fig.1).

Posteriormente, dividimos estos índices de desgaste en diez grupos (0-10; 10-20...90-100), siendo los que tienen un índice de desgaste menor, es decir, los que presentan un WI entre 0 y 10%, los individuos más jóvenes y los in-

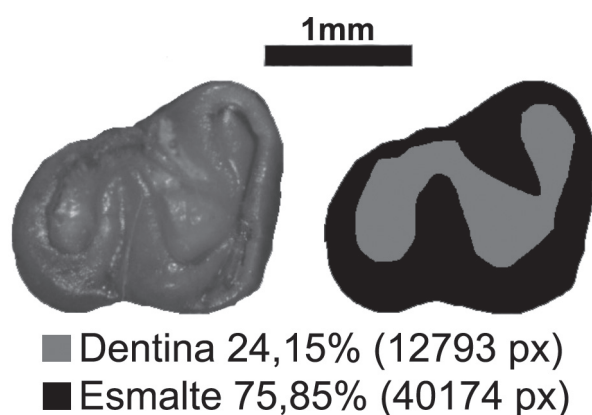


Figura 1. Ejemplo de la superficie oclusal de un m3 en un ejemplar de *Democricetodon larteti* (SOM-S 252) en la que se distingue la superficie (medida en píxeles) ocupada por dentina y por esmalte.

dividuos de mayor edad los que tienen mayor porcentaje de diente desgastado (Freudenthal *et al.*, 2002).

3. RESULTADOS

La totalidad de los elementos inferiores se encuentra situada en WI entre el 0% y el 30% de desgaste (Fig.2A), estando la gran mayoría situados dentro de la primera categoría de desgaste, que representa a los individuos con los dientes menos desgastados o incluso a especímenes “frescos”, es decir, sin ningún tipo de desgaste. Hay que resaltar que, para esta muestra, no hay presencia de ningún espécimen con un índice de desgaste alto.

El comportamiento de los elementos superiores es similar al de los inferiores (Fig. 2B), con una gran frecuencia de especímenes con WI entre 0% y 10%. Solamente un espécimen se encuentra en el estadio de desgaste entre 80% y 90%, que corresponde a elementos con un desgaste acusado.

En cualquier caso, no existen diferencias significativas en los índices de desgaste observados en ambas muestras ($T = 0,854$; $P = 0,399$).

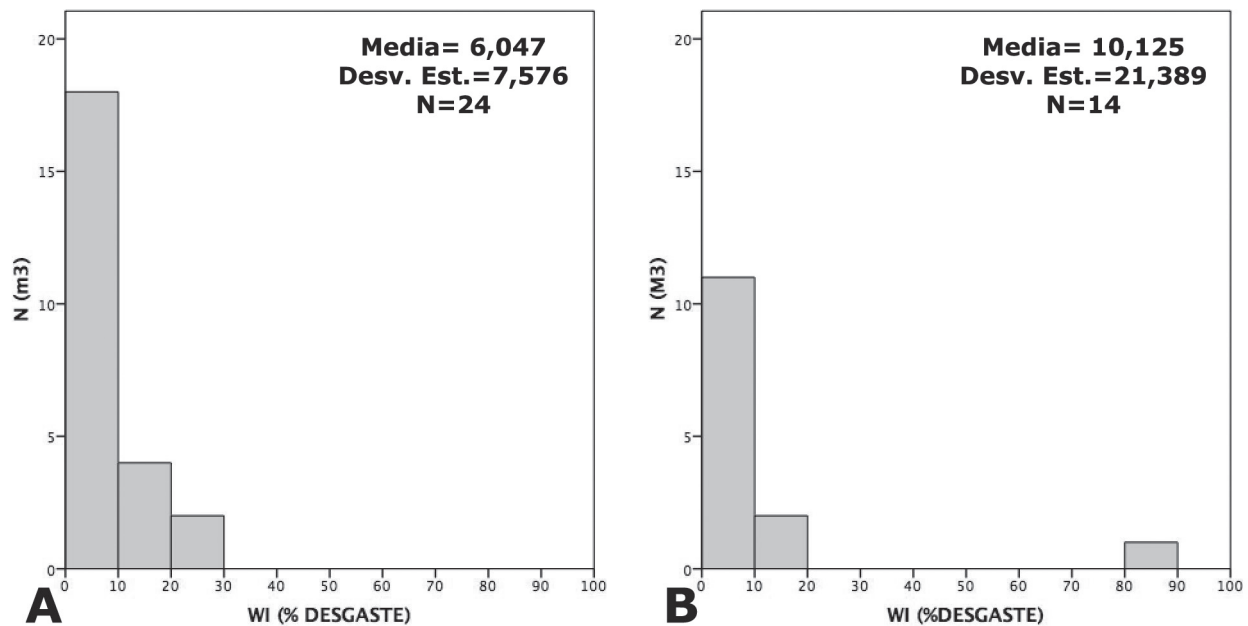


Figura 2. Histogramas del índice de desgaste (WI) de los terceros molares inferiores (A) y superiores (B) de *Democricetodon larteti* en Somosaguas.

4. DISCUSIÓN

Este método nos permite establecer la edad de los individuos en función del desgaste dental. Se asume que el desgaste aumenta progresivamente con la edad, aunque no tiene por qué hacerlo de forma constante, de manera que no se puede asegurar que todos los grupos representen el mismo intervalo de tiempo, pero sí la edad relativa de los miembros de un grupo en relación con los de los otros grupos.

Los resultados obtenidos en nuestro trabajo son coherentes con los patrones de mortandad que se han descrito para los macromamíferos del yacimiento de Somosaguas en trabajos previos (Polonio y López Martínez, 2000). Estos autores presentaron la hipótesis de que un clima con una aridez muy marcada y períodos de sequía extrema, pueden afectar en mayor grado a los miembros más sensibles de la población, particularmente los más jóvenes. Parece ser que este tipo de consideraciones también podrían ser apropiadas para los micromamíferos, a la vista de los resultados obtenidos acerca de *Democricetodon larteti*.

No obstante, cabría preguntarse cómo es el patrón de mortandad de una población actual de roedor y si este es muy diferente del encontrado en Somosaguas. Por ello, comparamos los resultados obtenidos en este trabajo, basados en *Democricetodon larteti*, con los presentados por Freudenthal *et al.* (2002) para la población de *Apodemus sylvaticus* de Doñana. Un test estadístico Chi-cuadrado muestra la existencia de diferencias altamente significativas entre las distribuciones de las edades relativas de las muestras de terceros molares inferiores de Somosaguas y Doñana ($\chi^2 = 212,47$; $P < 0,001$). La mayor diferencia se observa en el porcentaje de especímenes situados en el intervalo 0-10% de WI, que es muchísimo mayor en

Somosaguas que en Doñana, confirmando la existencia de una mortandad muy elevada de individuos juveniles en el Mioceno medio de Somosaguas. Por otro lado, se podría aducir que esta diferencia entre los patrones de Somosaguas y de Doñana podría encontrarse en la metodología de muestreo utilizada en las dos poblaciones. El trampeo realizado para obtener la población actual, muy probablemente, no registró a los individuos más jóvenes de la misma (los que presentan un WI de 0-10%) posiblemente debido a problemas en el muestreo de este grupo de edad (Telleria, 1986, Kraus *et al.*, 2005), mientras que el muestreo realizado en un yacimiento de fósiles no tiene por qué ser selectivo en ese sentido. En cualquier caso, Freudenthal *et al.* (2002) también presentaron resultados comparables para el yacimiento del final del Mioceno de Biancone (Gargano, Italia), en donde se observa que los individuos con menor WI están algo mejor representados, aunque no son la clase que presenta la mayor frecuencia. Nuevamente existen diferencias significativas cuando comparamos con la distribución de grupos de desgaste en Somosaguas ($\chi^2 = 174,56$; $P < 0,001$). Por ello, efectivamente, parece ser que la población de Somosaguas presenta un patrón de mortalidad peculiar, en tanto que la mortalidad infantil está representada en un nivel muy alto.

La ausencia de diferencias significativas en la estructura de los histogramas para el patrón de desgaste de los terceros molares inferiores y superiores de *Democricetodon larteti* aporta una mayor robustez a nuestros resultados en relación con la mortalidad preferente de los individuos juveniles de esta especie en el Mioceno medio de Somosaguas.

Finalmente, los resultados obtenidos en este trabajo abren las puertas hacia otras líneas de investigación más amplias sobre el estudio tafonómico de los micromamí-

feros de Somosaguas, el cual permitiría aclarar algunos aspectos sobre los procesos de acumulación de los restos fósiles de este yacimiento.

5. AGRADECIMIENTOS

Los autores del trabajo quieren agradecer a Nieves López Martínez (UCM) el haber proporcionado la idea original que impulsó el inicio de este trabajo. Como encargada de las colecciones del Departamento de Paleontología (UCM) a María C. de Andrés Robledano que nos ha facilitado el acceso al material de estudio en este trabajo. Así mismo, agradecer a José Luis Tellería (UCM) los conocimientos compartidos que han contribuido en el contenido de este trabajo. Nos gustaría agradecer también los comentarios y sugerencias de los revisores de este trabajo, César Laplana y Juan Manuel López García y al equipo editorial del VIII EJIP. Los proyectos CGL2006-01773/BTE, CGL2008-04200/BTE y CGL2008-05813-C02-01/BTE del MEC han financiado parcialmente esta investigación. Este trabajo es una contribución, a través del Seminario de Introducción a la Investigación GeopaleoBiológica de Somosaguas, de los Grupos de Investigación UCM-CAM 910607 sobre Evolución de Mamíferos y Paleoambientes Continentales Cenozoicos, dirigido por Marián Álvarez Sierra, y 910161 sobre Registro Geológico de Periodos Críticos: Factores Paleoclimáticos y Paleoambientales, dirigido por Nieves López Martínez. M.H.F. disfruta de un contrato UCM del programa Ramón y Cajal del MEC. A.R.G.C. y P.L.G. disfrutaban de contratos como personal investigador en formación de los programas de FPU del MEC y de la UCM respectivamente.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Adamczewska-Andrzejewska, K.A. (1967): Age reference model for *Apodemus favicollis* (Melchior, 1834). *Ekologia Polska, Seria A*, 41, 15, 787-790.
- Álvarez Sierra, M.A., Daams, R. y van der Meulen, A.J. (1987): The mammals from the lower Miocene of Aliveri (island of Evia, Greece). VII. The Eomyidae. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen*, 90, 1, 47-56.
- Calvo, J.P., Daams, R., Morales, J., López Martínez, N., Agustí, J., Anadón, P., Armenteros, I., Cabrera, L., Civis, J., Corrochano, A., Díaz-Molina, M., Elizaga, E., Hoyos, M., Martín-Suárez, E., Martínez, J., Moissenet, E., Muñoz, A., Pérez-García, A., Pérez-González, A., Portero, J.M., Robles, F., Santisteban, C., Torres, T., Meulen, van der A.J., Vera, J.A. y Mein, P. (1993): Up-to-date Spanish continental Neogene synthesis and paleoclimatic interpretation. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 6, 3/4, 29-40.
- Carrasco, A., Sacristán, S., Benítez-López, G., Romero-Nieto, D., Fesharaki, O. y López-Martínez, N. (2008): Aplicaciones paleoclimáticas y paleoambientales de los estudios mineralógicos al yacimiento de vertebrados miocenos de Somosaguas. *Publicaciones de Seminario de Paleontología de Zaragoza*, 8, 135-149.
- Casanovas-Vilar, I. y Agustí, J. (2007): Ecogeographical stability and climate forcing in the Late Miocene (Vallesian) rodent record of Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 248, 1-2, 169-189.
- Daams, R., M.A. Álvarez Sierra, van der Meulen, A. y Peláez-Campomanes, P. (1997). Los micromamíferos como indicadores de paleoclimas y evolución de las cuencas continentales. En: *Registros fósiles e historia de la Tierra*. Cursos de Verano de El Escorial. (E. Aguirre, J. Morales and D. Soria, eds.), Editorial Complutense, 281-296.
- Domingo, L., Cuevas-González, J., Grimes, S.T., Hernández Fernández, M. y López-Martínez, N. (2009): Multiproxy reconstruction of the palaeoclimate and palaeoenvironment of the Middle Miocene Somosaguas site (Madrid, Spain) using herbivore dental enamel. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 272, 1/2, 53-68.
- Freudenthal, M. (1966): On Mammalian Fauna of Hipparion-Beds in Catalunya-Teruel Basin (Prov Zaragoza Spain) Ia. I. Genera *Cricetodon* and *Ruscinomys* (Rodentia). *Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen-Proceedings Series B-Physical Sciences*, 69, 2, 298.
- Freudenthal, M., Martín-Suárez, E. y Bendala, N. (2002): Estimating age through tooth wear. A pilot study on tooth abrasion in *Apodemus* (Rodentia, Mammalia). *Mammalia*, 66, 2, 275-284.
- Hernández Fernández, M., Cárdbaba, J.A., Cuevas-González, J., Fesharaki, O., Salesa, M., Corrales, B., Domingo, L., Elez, J., López Guerrero, P., Sala-Burgos, N., Morales, J. y López Martínez, N. (2006): Los yacimientos de vertebrados del Mioceno medio de Somosaguas (Pozuelo de Alarcón, Madrid): implicaciones paleoambientales y paleoclimáticas. *Estudios Geológicos*, 62, 1, 266-294.
- Kraus, C., Thomson, D.L., Künkele, J. y Trillmich, F. (2005): Living slow and dying young? Life-history strategy and age-specific survival rates in a precocial small mammal. *Journal of Animal Ecology*, 74, 171-180.
- López Martínez, N., Agustí, J., Cabrera, L., Calvo, J.P., Civis, J., Corrochano, A., Daams, R., Díaz, M., Elizaga, E., Hoyos, M., Martínez, J., Morales, J., Portero, J.M., Robles, F., Santisteban, C. y Torres, T. (1987): Approach to the Spanish continental Neogene synthesis and palaeoclimatic interpretation. *Proceedings of the VIIIth RCMNS Congress. Annales. Instituti Geologici Publici Hungarici*, 70, 383-391.
- Meulen, van der, A.J. y Daams, R. (1992): Evolution of Early Middle Miocene Rodent Faunas in Relation to Long-Term Palaeoenvironmental Changes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 93, 3-4, 227-253.
- Peláez-Campomanes, P. y Daams, R. (2002): Middle Miocene rodents from Pasalar, Anatolia, Turkey. *Acta Palaeontologica Polonica*, 47, 1, 125-132.
- Polonio, I. y López-Martínez, N. (2000): Análisis tafonómico de los yacimientos de Somosaguas (Mioceno Medio, Madrid). *Coloquios de Paleontología*, 51, 235-266.
- Schaub, S. (1925): Die hamsterartigen Nagetiere des Tertiärs und ihre lebenden Verwandten. *Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft*, 45, 1-114.
- Sesé, C. (2006): Los roedores y lagomorfos del Neógeno de España. *Estudios Geológicos*, 62, 1, 429-480.
- Tellería, J.L. (1986): *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*, Raíces, 278 pp.
- Trancho, G.J. y Robledo, B. (2002): Datos culturales y nutricionales aportados por los dientes. En: *Antropología y paleontología dentarias* (B. Perea Pérez, J.A. Sánchez Sánchez y S. Domínguez González, eds.), Fundación Mapfre Medicina, Madrid, 151-172.



Organiza: Instituto de Estudios Riojanos, Universidad de la Rioja, Centro Paleontológico de Enciso, Museo de Dinosaurios de Salas de los Infantes, Grupo Aragosaurus, Universidad de Zaragoza.



Patrocina: Fundación Cidarís, Museo Paleontológico de Elche, Ministerio de Ciencia e Innovación, Ayuntamiento de Enciso, Fundación Patrimonio Paleontológico de La Rioja, Fundación para el estudio de los Dinosaurios de Castilla y León, Instituto Universitario de Ciencias Ambientales de Aragón, Geotexna S.L., Portosaurios S. L., Paleomías S. L., Instituto de Cultura Juan Gil-Albert.

